

# „WIRTSCHAFTLICHKEITSBETRACHTUNGEN DER ANFORDERUNGEN DER VERSCHIEDENEN ENERGIEEINSPARVERORDNUNGEN“

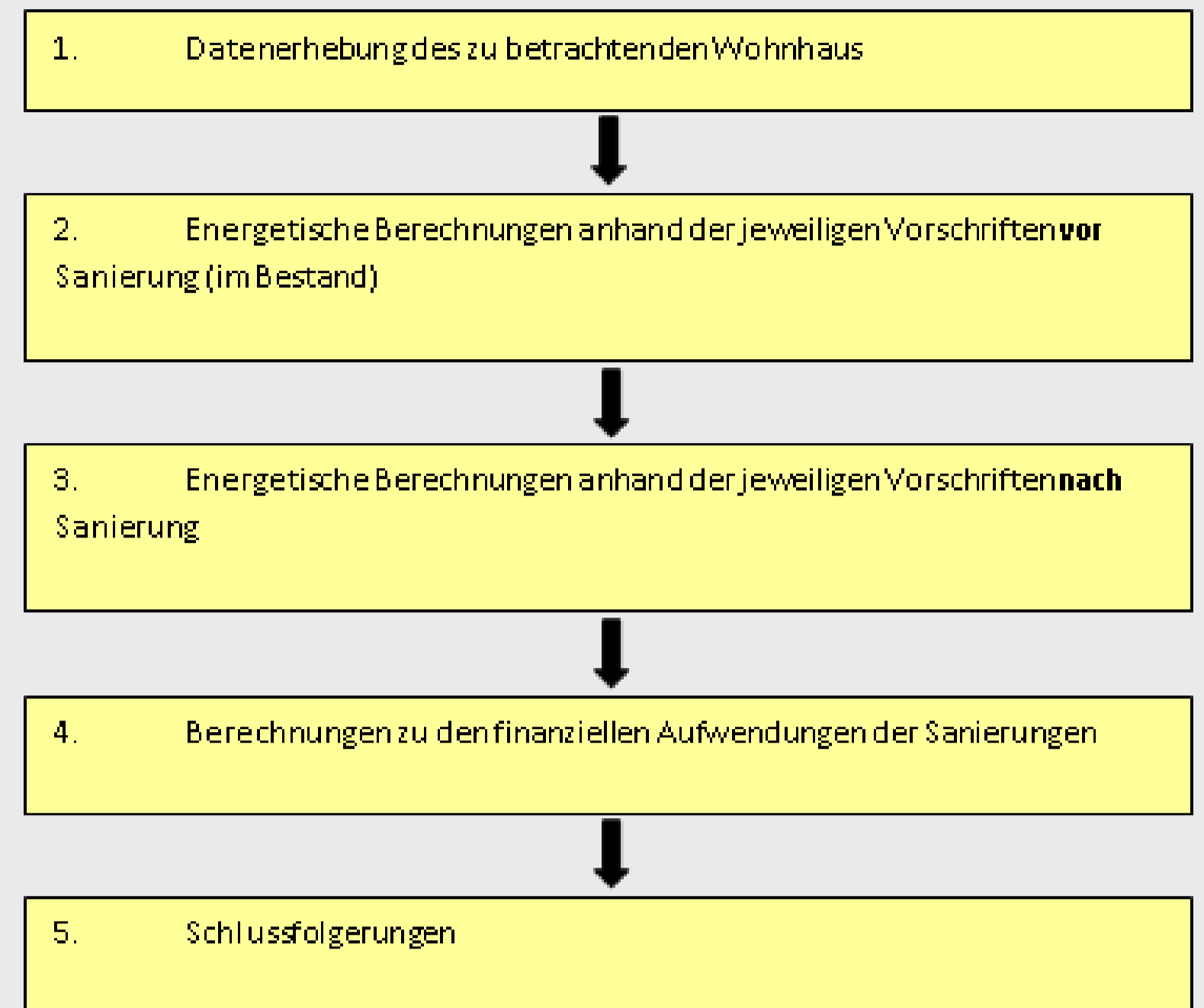
## Überblick:

Die jeweiligen Verordnungen zur Reduzierung des Heizenergiebedarfes in Wohngebäuden stellen seit 1977 Anforderungen an die bauphysikalische Ausbildung der Bauteile und später auch an die Heizungsanlagentechnik. Mit Einführung immer schärferer Vorgaben werden die Ansprüche an alle Konstruktionen und an die Technik zunehmend höher, die Investitionskosten steigen damit. Die nächste Novelle der aktuellen Einsparverordnung mit weiteren Verschärfungen steht für 2012 bereits in den Startlöchern.

Diese Arbeit gibt einen Überblick über den Verlauf der Verschärfungen der Wärmeschutz- und Energieeinsparverordnungen seit 1977 und veranschaulicht anhand eines Beispielgebäudes – **Referenzgebäude** – deren Auswirkungen auf die Energieeinsparung und notwendigen Investitionskosten.

## Ziele – Antworten auf die Fragen:

1. Welche Entwicklung im Umfang der Sanierungsaufwendungen entstand durch die Verschärfung der jeweiligen Wärmeschutz- und Energieeinsparverordnungen?
2. Welches Verhältnis zwischen „Einsparung an Energie“ und „Investiertes Kapital“ wird erzielt und wie verhält sich die tendenzielle Entwicklung?
3. Gibt es Sanierungsvarianten, die bei geringem finanziellem Aufwand ein hohes Einsparpotential an Energie und Betriebskosten darstellen?
4. „Lohnt“ sich eine bestimmte Investition, wenn die Betriebskostensparnis gegenübergestellt wird?



Vorgehensweise bei der Bearbeitung der Master Thesis

## Das Beispielgebäude - Referenzgebäude:

Zur Darstellung der energetischen Veränderungen durch die jeweiligen Vorschriften wird als Referenzgebäude ein zweigeschossiges Einfamilienwohnhaus mit Baujahr 1971 ausgewählt.

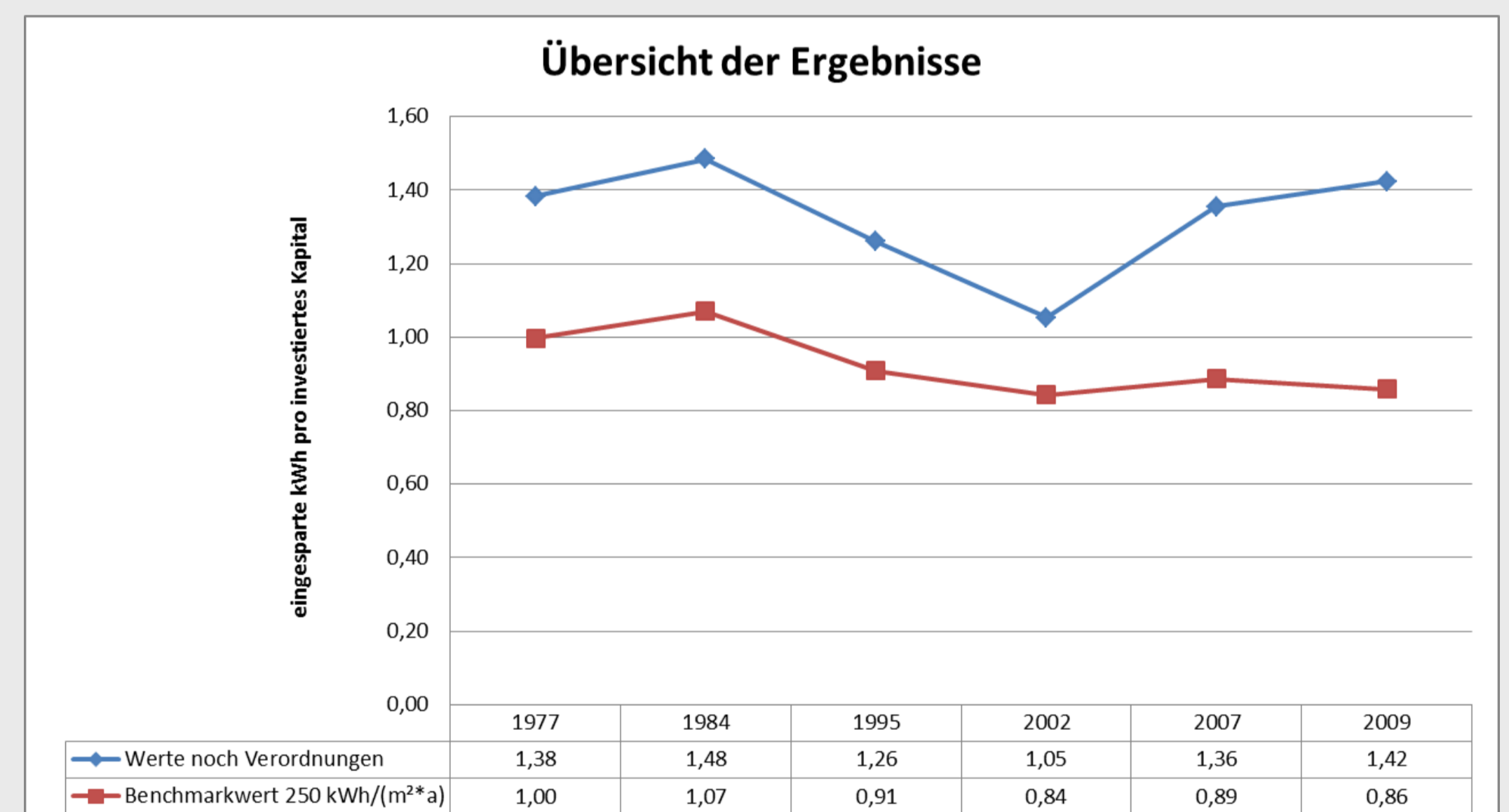
- Es wurden keine großen energetischen Veränderungen seit 1971 durchgeführt, so dass der Baustandard von Anfang der 70er Jahre wiedergespiegelt wird,
- Massivbauweise mit 24cm starken Außenwänden aus Bimsvollsteinen,
- Holzrahmenfenster mit Doppelverglasung,
- Ungedämmter Dachboden, als Kaltdach ausgeführt,
- Keine Dämmmaßnahmen des Kellergeschoßfußbodens vorhanden,
- Ölzentralheizung Baujahr 1984 mit Trinkwassererwärmung, Zirkulation und raumweiser Beheizung durch Stahlradiatoren



Das Referenzgebäude im Bestand

## Wichtigstes Ergebnis:

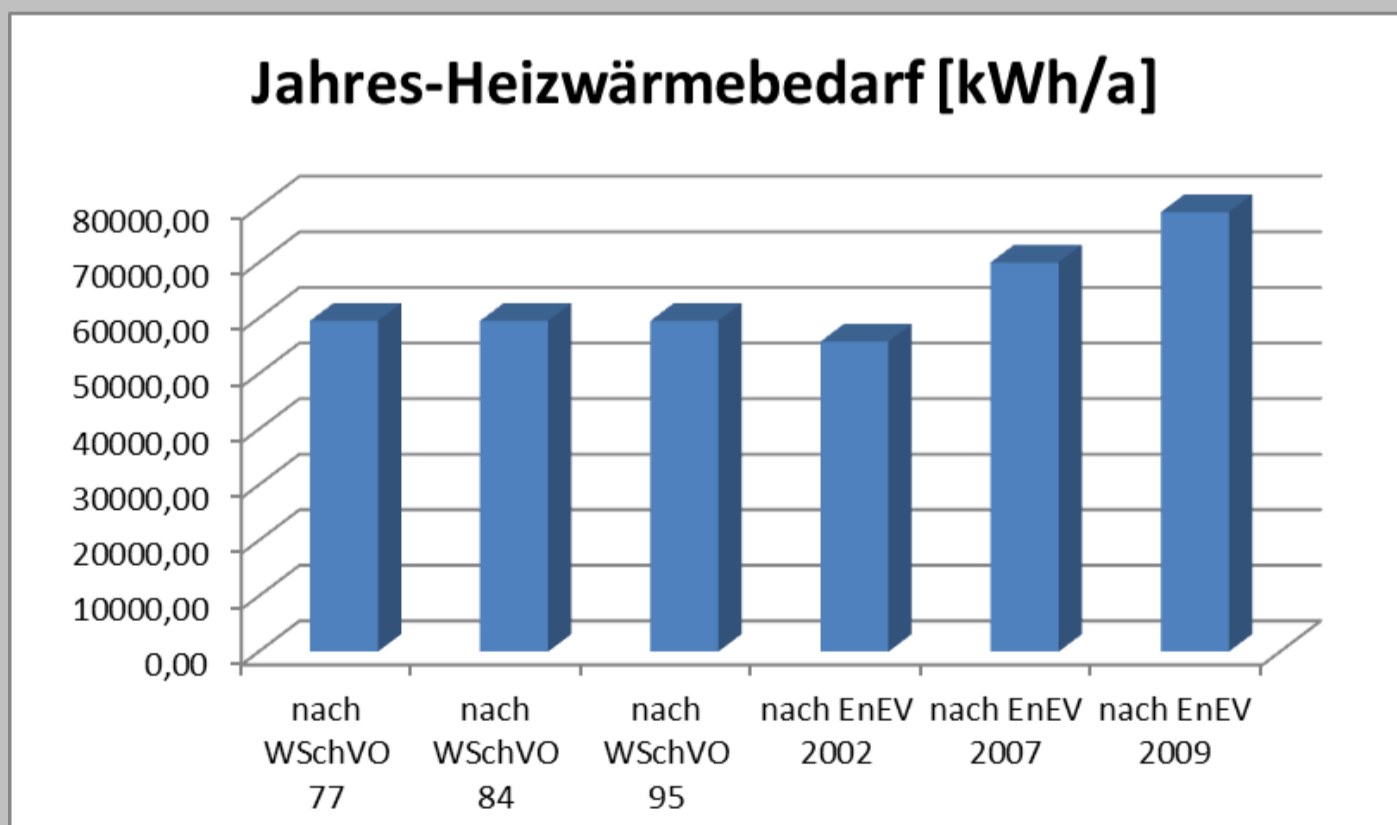
Die zunehmenden Verschärfungen der Energieeinsparung bewirken keine Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit in Bezug auf die Erstellungskosten. Der Wert „eingesparte kWh zu investiertem Kapital“ bewegt sich bei Betrachtung der jeweiligen Verordnungen auf einer nahezu horizontalen Linie, d. h. auch eine verschärfte Vorgabe zur Modernisierung bedingt keine Erhöhung der Investitionskosten im Verhältnis zu den energetischen Einsparungen.



## Energetische Berechnungen des unsanierten Gebäudes:

Das Referenzgebäude wird mit seinen Bestandswerten energetisch betrachtet und anhand der Berechnungsvorgaben der jeweiligen Wärmeschutz- bzw. Energieeinsparverordnungen berechnet.

Problem: Auch wenn bei allen Berechnungen im Bestandszustand die Ausgangswerte des Gebäudes gleich sind, ergeben sich zum Teil erhebliche Unterschiede in den Ergebnissen zum Jahres-Heizwärmebedarf. Die Vergleichbarkeit untereinander ist damit eingeschränkt.



Zur Erreichung einer vergleichbaren Datenbasis wird für das Referenzgebäude (im Bestand) ein Benchmarkwert für den Jahres-Heizwärmebedarf mit 42.895 kWh/a (= 250kWh/m²\*a) aus der Literatur bestimmt. .

## Energetische Berechnungen des fiktiv sanierten Gebäudes:

Das Referenzgebäude wird mit den Zielsetzungen, die die verschiedenen Verordnungen zur Sanierung vorgeben, berechnet und die energetische Verbesserung im Vergleich zum Bestand betrachtet. Es werden nur die Maßnahmen betrachtet, die die jeweilige Verordnung als Mindestmaß zur Ausführung vorgibt. Nur die zur Erreichung des jeweiligen Wertes mindestens einzubauenden Bauteilstärken und –spezifika werden gewählt.

Maßnahmen	WSchVO 77	WSchVO 84	WSchVO 95	EnEV 2002	EnEV 2007	EnEV 2009		
Dämmstärken in cm								
Sanierungsgruppe 1	WDVS Außenwand	2	4	8	8	14		
	WDVS erdberührte Außenwand	2	4	6	6	10		
	Dämmung Innenwand zu unbeheiztem Keller	2	4	6	8	10		
	Dämmung Kellerdecke zu unbeheiztem Keller	4	4	6	8	10		
	Dämmung Balkon über beheiztem UG	8 WLG035	8 WLG035	12 WLG035	12 WLG035	12 WLG035	14 WLG030	
Nr. 2	Dämmung oberste Geschoßdecke	6	6	10	10	10	14	
Nr. 3	Dämmung auf Betonbodenplatte	4	4	6	6	6	6	
Nr. 4	Austausch Fenster und Außentüren	-	-	U-Wert in W/m²K 1,6	1,6	1,6	1,3	
Nr. 5	Erneuerung Heizungsanlage	-	-	Maßnahmen Brennw ertkessel; Heizkreis auf 55/45°; 1K-Thermostate			Brennw ertkessel; Heizkreis auf 55/45°; 1K-Thermostate	Brennw ertkessel mit Solaranlage; Heizkreis auf 55/45°; 1K-Thermostate

Übersicht und Entwicklung der Sanierungsmaßnahmen nach den jeweiligen Verordnungen